PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- **Denominación del Programa de Formación:** INSTRUMENTACION INDUSTRIAL.
- **Código del Programa de Formación:** 224314
- **Nombre del Proyecto Formativo:** Implementación de un plan de mantenimiento a un sistema de automatización y control industrial.
- **Fase del Proyecto :** Planeaciòn
- **Actividad de Proyecto Formativo:** Establecer El Plan De Acción Al Sistema De Instrumentación Y Control.
- **Competencia:** 280401011 - Instalar instrumentos de acuerdo con el diseño
- **Resultados de Aprendizaje:** RAP 3: Instalar Eléctricamente Instrumentos Y Equipos De Control Industrial Según Planos Y Manuales De Fabricante. (96 Horas).
- **Duración de la Guía de Aprendizaje** (horas): 40 horas

2. PRESENTACIÓN

Este resultado de aprendizaje permite que el aprendiz desarrolle la capacidad de interpretar planos eléctricos y manuales técnicos de fabricantes para realizar instalaciones seguras y funcionales. A través de este aprendizaje, el estudiante comprende la importancia de seguir normas técnicas y procedimientos establecidos en entornos industriales. Además, fortalece habilidades prácticas en el montaje y conexión de instrumentos y equipos de control industrial. Este logro promueve el uso adecuado de herramientas, materiales y elementos de protección personal. Asimismo, fomenta la responsabilidad y el orden durante la ejecución de tareas eléctricas. El aprendiz adquiere criterio para verificar el correcto funcionamiento de los equipos instalados. También desarrolla hábitos de prevención de riesgos eléctricos y cuidado de los equipos. Este logro contribuye al trabajo en equipo y a la comunicación técnica básica. Finalmente, prepara al aprendiz para apoyar procesos productivos reales. Todo ello mejora su desempeño laboral y su proyección hacia la formación técnica y tecnológica.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Actividades de reflexión inicial:

Descripción de la actividad:

3.1.1. Situación problema real (enfoque por competencias laborales):

En el invernadero escolar se presentan fallas en el monitoreo de temperatura y humedad debido a una instalación eléctrica deficiente: canalización incorrecta, cableado sin blindaje, ausencia de conexión a tierra y errores en la interpretación de planos. Esto pone en riesgo los equipos, la seguridad de las personas y la continuidad del proyecto productivo.

El aprendiz debe instalar correctamente el sistema eléctrico de instrumentación, cumpliendo planos, manuales del fabricante y normas RETIE y NTC 2050, demostrando un desempeño laboral básico propio del rol de auxiliar en instalación eléctrica industrial.

3.1.2. Pregunta problema:

¿Cómo realizar la instalación eléctrica segura y funcional de instrumentos y equipos de control para un invernadero escolar, interpretando planos y manuales del fabricante y cumpliendo las normas técnicas y de seguridad vigentes?

3.1.3. Actividad de reflexión inicial (técnica didáctica activa)

Técnica: Estudio de caso + lluvia de ideas guiada

Actividad:

El instructor presenta un caso real o simulado (fotos, video o maqueta) de un invernadero con errores en su instalación eléctrica.

En equipos, los aprendices:

- Identifican riesgos eléctricos.
- Analizan posibles causas de las fallas.
- Proponen soluciones preliminares.

Propósito: Generar reflexión crítica sobre la importancia del diseño, las normas y la correcta instalación eléctrica.

Ambiente requerido: Aula taller equipada, tablero, plano impreso, acceso a invernadero.

Estrategias o técnicas didácticas activas: Estudio de caso + lluvia de ideas guiada

Materiales de formación: Plano antiguo del sistema, guía de roles, fichas técnicas básicas.

Material de apoyo: Marcadores, papelógrafos, proyector.

Duración de la actividad: 4 horas.

3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje:

Descripción de la actividad:

3.2.1. Contexto de la situación problema (entorno productivo real)

- **¿Quién tiene el problema?** El colegio (cliente) y el encargado del proyecto productivo del invernadero.
- **¿Dónde y cuándo surge?** Durante la puesta en marcha del sistema de control del invernadero escolar.
- **Causa del problema:** Instalaciones realizadas sin interpretación adecuada de planos, sin aplicación de normas RETIE/NTC 2050 y sin técnicas correctas de canalización, blindaje y conexión a tierra.

El aprendiz se sitúa en el rol de técnico instalador, responsable de entregar una instalación segura, funcional y verificable.

3.2.2. Actividad de contextualización y saberes previos

Técnica: Mapa conceptual colaborativo

Actividad:

En equipos, los aprendices construyen un mapa conceptual sobre:

- Simbología eléctrica.
- Tipos de canalización.
- Herramientas y materiales eléctricos.
- Normas de seguridad.

Luego socializan y comparan con el diseño real del proyecto.

Ambiente requerido: Aula TIC o aula taller con conexión digital.

Estrategias o técnicas didácticas activas: Mapa conceptual colaborativo y exposición dirigida.

Materiales de formación: Simbología eléctrica, norma RETIE, fragmentos de manuales técnicos.

Material de apoyo: Software como Coggle o MindMeister, papelógrafos, colores.

Duración de la actividad: 4 horas.

3.3 Actividades de apropiación:

Descripción de la actividad:

3.3.1. Actividades de aprendizaje

3.3.1.1. Cognitivos

- Interpretar planos eléctricos y diagramas de instrumentación.
- Reconocer normas técnicas aplicables a instalaciones eléctricas.

3.3.1.2. Procedimentales

- Instalar canalización, conductores e instrumentos según diseño.
- Verificar la instalación eléctrica mediante procedimientos técnicos.

3.3.1.3. Actitudinales

- Aplicar normas de seguridad y salud en el trabajo.
- Trabajar colaborativamente con responsabilidad y orden.
- Demostrar compromiso con la calidad y la seguridad.

3.3.2. Actividades de aprendizaje:

3.3.2.1. Interpretar planos y verificar instalación

Actividad:

Analiza el plano eléctrico del invernadero, identifica simbología y recorridos, y verifica la coherencia entre diseño y espacio físico mediante una inspección técnica guiada.
Técnica: Aprendizaje basado en problemas.

3.3.2.2. Localizar e instalar canalización

Actividad:

Ubica instrumentos, cajas y rutas de canalización, instala soportes, ductos y conductores eléctricos siguiendo el diseño y normas de seguridad.
Técnica: Aprendizaje práctico en taller.

3.3.2.3. Seleccionar herramientas

Actividad:

Selecciona las herramientas adecuadas para cada tarea de instalación, justifica su uso y aplica manejo seguro durante el proceso.
Técnica: Demostración práctica + aprendizaje cooperativo.

3.3.2.4. Alistar materiales y equipos

Actividad:

Organiza materiales y equipos según la lista técnica, *verifica* su estado y *prepara* el puesto de trabajo para la instalación eléctrica.

Técnica: Simulación de entorno productivo.

3.3.3. Tipo de agrupación

Etapa	Agrupación
Reflexión inicial	Equipos colaborativos
Contextualización	Equipos colaborativos
Instalación y canalización	Equipos colaborativos
Verificación y explicación	Individual y grupal

3.3.4. Productos a elaborar

- Plano eléctrico interpretado y marcado.
- Canalización e instalación eléctrica del sistema.
- Lista de materiales.
- Lista de chequeo diligenciada.
- Socialización del funcionamiento del sistema.

3.3.5. Temporización:

MES 1 – ANÁLISIS, PLANEACIÓN Y PREPARACIÓN (40 horas)

Semana	Sesión	Horas	Actividades principales
Semana 1	Sesión 1	5 h	Presentación del ABP, situación problema, reflexión inicial (estudio de caso), lluvia de ideas
	Sesión 2	5 h	Contextualización del entorno productivo, identificación de saberes previos, mapa conceptual
Semana 2	Sesión 3	5 h	Interpretación de planos eléctricos y diagramas de lazo
	Sesión 4	5 h	Normativa RETIE y NTC 2050 aplicada al proyecto

Semana	Sesión	Horas	Actividades principales
Semana 3	Sesión 5	5 h	Selección de herramientas, EPP y manejo seguro
	Sesión 6	5 h	Elaboración de lista de materiales y alistamiento del puesto de trabajo
Semana 4	Sesión 7	5 h	Planeación de la canalización y ubicación de instrumentos
	Sesión 8	5 h	Simulación y verificación previa de la instalación (maqueta o software)

MES 2 – EJECUCIÓN, VERIFICACIÓN Y SOCIALIZACIÓN (40 horas)

Semana	Sesión	Horas	Actividades principales
Semana 5	Sesión 9	5 h	Instalación de soportes, bandejas y ductos
	Sesión 10	5 h	Instalación de conductores eléctricos
Semana 6	Sesión 11	5 h	Terminación de conductores y conexión de instrumentos
	Sesión 12	5 h	Blindaje, conexión a tierra y alimentación en corriente continua
Semana 7	Sesión 13	5 h	Verificación de la instalación eléctrica según planos
	Sesión 14	5 h	Diligenciamiento de lista de chequeo y corrección de fallas
Semana 8	Sesión 15	5 h	Pruebas de funcionamiento y puesta en marcha
	Sesión 16	5 h	Socialización del proyecto, explicación del diagrama y evaluación final

Ambiente requerido: Invernadero escolar habilitado como entorno productivo + aula técnica.

Estrategias o técnicas didácticas activas: Aprendizaje basado en proyectos (ABP), trabajo por estaciones, simulación de montaje.

Materiales de formación: Planos eléctricos, RETIE, NTC 2050, manuales de sensores y controladores.

Material de apoyo: Herramientas de instalación eléctrica, bandejas, ductos, conductores, EPP.

Evidencias de aprendizaje:

Producto:

- Plano eléctrico interpretado y marcado.
- Lista de materiales.
- Lista de chequeo diligenciada.

Desempeño:

- Canalización e instalación eléctrica del sistema.

Conocimiento:

- Socialización del funcionamiento del sistema.

Instrumentos de evaluación:

LISTA DE CHEQUEO DE PRODUCTO

LISTA DE CHEQUEO DE DESEMPEÑO

CUESTIONARIO

Duración de la actividad: 6 horas.

3.4 Actividades de Transferencia el Conocimiento:

Descripción de la actividad:

3.4.1. Concreción del producto, desempeño y conocimiento esperado:

3.4.1.1. Producto esperado

El aprendiz entrega un sistema eléctrico de instrumentación instalado y operativo para el invernadero escolar, que incluye:

- Canalización eléctrica completa (soportes, ductos, bandejas).
- Cableado de instrumentos y equipos de control según planos.
- Aplicación de técnicas de blindaje y conexión a tierra.
- Lista de chequeo de la instalación eléctrica diligenciada.
- Plano eléctrico interpretado y marcado conforme a la instalación real.

3.4.1.2. Desempeño esperado

Para solucionar la situación problema, el aprendiz:

- Interpreta correctamente los planos eléctricos y manuales del fabricante.
- Localiza e instala instrumentos, cajas de conexionado y canalización según el diseño.
- Selecciona y utiliza herramientas adecuadas de forma segura.
- Alista materiales y equipos conforme a la lista técnica.
- Ejecuta la instalación eléctrica cumpliendo normas RETIE y NTC 2050.
- Verifica el estado de la instalación eléctrica mediante procedimientos técnicos.
- Trabaja de manera colaborativa, ordenada y segura.

3.4.1.2. Conocimiento esperado

El aprendiz demuestra conocimiento cuando:

- Describe el diagrama eléctrico y el funcionamiento del sistema instalado.
- Explica la función de los instrumentos de control del invernadero.
- Justifica la selección de canalización, conductores y herramientas.
- Reconoce los riesgos eléctricos y las medidas de prevención aplicadas.
- Identifica posibles fallas y propone acciones correctivas.

3.4.2. Instrucciones secuenciales (formación por procesos)

Proceso 1: Interpretación y verificación del diseño

Técnica: Aprendizaje basado en problemas

- Analiza el plano eléctrico del sistema de instrumentación del invernadero, identificando simbología, rutas de canalización y puntos de conexión, de acuerdo con el diseño establecido.
- Relaciona el plano eléctrico con el espacio físico del invernadero, verificando coherencia entre diseño y entorno real, bajo acompañamiento del instructor.
- Identifica posibles riesgos eléctricos del diseño, teniendo en cuenta normas RETIE y NTC 2050.

Proceso 2: Planeación y alistamiento

Técnica: Simulación de entorno productivo

- Elabora la lista de materiales y equipos necesarios para la instalación eléctrica, según el plano y manuales del fabricante.
- Selecciona las herramientas adecuadas para cada tarea de instalación, garantizando el manejo seguro y el uso de EPP.
- Organiza el puesto de trabajo y los materiales, manteniendo orden, limpieza y seguridad.

Proceso 3: Instalación de canalización y soportes

Técnica: Aprendizaje práctico colaborativo

- Ubica los instrumentos, cajas de conexionado y recorridos de canalización, siguiendo el diseño de instalación.
- Instala soportes, ductos, bandejas y canaletas, asegurando fijación adecuada y cumplimiento de normas de seguridad.

Proceso 4: Instalación y terminación de conductores

Técnica: Taller práctico guiado

- Alista los conductores eléctricos, aplicando procedimientos de corte, pelado y terminación adecuados para baja y muy baja tensión.
- Instala y termina los conductores en instrumentos y equipos de control, siguiendo planos y manuales del fabricante.
- Aplica técnicas de blindaje y conexión a tierra del cableado, para reducir interferencias electromagnéticas.

Proceso 5: Verificación y validación

Técnica: Aprendizaje basado en evidencias

- Comprueba el estado de la instalación eléctrica, verificando continuidad, fijación, orden y seguridad, según procedimientos técnicos.
- Diligencia la lista de chequeo de la instalación eléctrica, contrastando la instalación con el plano.

- Corrige las no conformidades identificadas, asegurando el correcto funcionamiento del sistema.

Proceso 6: Socialización y cierre

Técnica: Aprendizaje colaborativo y reflexión

- Explica el diagrama eléctrico del sistema instalado, describiendo su funcionamiento y componentes.
- Reflexiona sobre el proceso realizado, identificando aprendizajes, dificultades y mejoras, en espacio de socialización grupal.

Ambiente requerido:

Estrategias o técnicas didácticas activas:

Materiales de formación

Material de apoyo:

Evidencias de aprendizaje:

Instrumentos de evaluación:

LISTA DE CHEQUEO DE PRODUCTO

Producto: Sistema eléctrico de instrumentación del invernadero escolar
Evidencia: Producto
Resultado de aprendizaje: Instalar eléctricamente instrumentos y equipos de control industrial según planos y manuales del fabricante.

Item	Criterio a verificar	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
1	La instalación corresponde al plano eléctrico aprobado			
2	La canalización (ductos, canaletas, bandejas) está correctamente instalada y fijada			
3	Los instrumentos están ubicados según el diseño			
4	El cableado está ordenado, identificado y sin empalmes inadecuados			
5	Las terminaciones de conductores son correctas y seguras			
6	Se aplicó blindaje en cables de instrumentación			
7	La conexión a tierra del sistema es correcta			
8	Se cumple RETIE y NTC 2050 en la instalación			
9	El sistema funciona según lo esperado			
10	La lista de chequeo de la instalación está diligenciada correctamente			

LISTA DE CHEQUEO DE DESEMPEÑO

Evidencia: Desempeño
Momento: Durante la ejecución del proyecto

Ítem	Desempeño observado	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
1	Interpreta correctamente planos eléctricos			
2	Localiza instrumentos y canalización según el diseño			
3	Selecciona adecuadamente las herramientas			
4	Usa herramientas de forma segura			
5	Aplica normas de seguridad y salud en el trabajo			
6	Sigue la secuencia correcta del proceso de instalación			
7	Realiza canalización de forma ordenada y técnica			
8	Ejecuta correctamente el cableado y terminaciones			
9	Verifica la instalación antes de energizar			
10	Trabaja de forma responsable y colaborativa			

CUESTIONARIO

Tipo: Selección múltiple con única respuesta
Evidencia: Conocimiento
Enfoque: Competencias laborales
Contexto: Instalación eléctrica del sistema de instrumentación de un invernadero escolar

Pregunta 1 – Interpretación de planos

Contexto:
Durante la instalación del sistema de control del invernadero, el aprendiz debe interpretar el plano eléctrico antes de iniciar la canalización.

Conocimiento esencial:
Simbología eléctrica e interpretación de planos.

Criterio de desempeño:
Identifica correctamente elementos y recorridos según el diseño.

Reactivo:
¿Cuál es la acción correcta antes de iniciar la instalación eléctrica?

A. Iniciar la canalización según el espacio disponible
B. Interpretar el plano e identificar simbología y recorridos
C. Instalar primero los instrumentos
D. Energizar el sistema para comprobar funcionamiento

Pregunta 2 – Canalización eléctrica

Contexto:
El aprendiz debe instalar la canalización para proteger los conductores del sistema de instrumentación.

Conocimiento esencial:
Tipos y función de la canalización eléctrica.

Criterio de desempeño:
Instala canalización cumpliendo normas de seguridad.

Reactivo:
¿Cuál es la función principal de la canalización eléctrica?

A. Mejorar la estética del sistema
B. Facilitar el mantenimiento únicamente
C. Proteger los conductores y garantizar seguridad
D. Reducir el consumo eléctrico

Pregunta 3 – Selección de herramientas

Contexto:
Para realizar la terminación de conductores, el aprendiz debe escoger la herramienta adecuada.

Conocimiento esencial:
Uso seguro de herramientas eléctricas.

Criterio de desempeño:
Selecciona herramientas según la tarea.

Reactivo:
¿Cuál herramienta es la más adecuada para realizar una correcta terminación de conductores?

A. Martillo
B. Destornillador
C. Pelacables
D. Llave ajustable

Pregunta 4 – Blindaje y conexión a tierra

Contexto:
Durante la instalación, se detecta interferencia en las señales de instrumentación.

Conocimiento esencial:
Interferencia electromagnética y técnicas de blindaje.

Criterio de desempeño:
Aplica blindaje y conexión a tierra correctamente.

Reactivo:
¿Cuál es la principal función del blindaje en cables de instrumentación?

A. Aumentar la resistencia mecánica
B. Evitar pérdidas de energía
C. Reducir interferencias electromagnéticas
D. Facilitar la instalación

Pregunta 5 – Normativa técnica

Contexto:
Antes de poner en marcha el sistema, el aprendiz verifica el cumplimiento normativo.

Conocimiento esencial:
RETIE y NTC 2050.

Criterio de desempeño:
Aplica normas técnicas en la instalación eléctrica.

Reactivo:
¿Por qué es obligatorio cumplir RETIE y NTC 2050 en una instalación eléctrica?

A. Para reducir costos
B. Para mejorar la velocidad de instalación
C. Para garantizar seguridad y confiabilidad
D. Para cumplir únicamente requisitos administrativos

Pregunta 6 – Verificación de la instalación

Contexto:
Finalizada la instalación, el aprendiz debe comprobar el estado del sistema.

Conocimiento esencial:
Procedimientos de verificación eléctrica.

Criterio de desempeño:
Comprueba la instalación según plano y procedimientos.

Reactivo:
¿Cuál es la acción correcta antes de energizar el sistema?

A. Diligenciar la lista de chequeo
B. Conectar todos los equipos sin revisar
C. Retirar la canalización
D. Cambiar el plano eléctrico

Criterio de aprobación del conocimiento

- Responde correctamente **mínimo el 70 %** del cuestionario.
- Justifica oralmente sus respuestas cuando el instructor lo solicite.

Duración de la actividad: 8 horas.

4. PLANTEAMIENTO DE EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE PARA LA EVALUACIÓN EN EL PROCESO FORMATIVO.

Fase del proyecto formativo	Actividad del proyecto formativo	Actividad de Aprendizaje	Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
	DIAGNOSTICAR UN SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	**Cognitivos** **• Interpretar planos eléctricos y diagramas de instrumentación.** **• Reconocer normas técnicas aplicables a instalaciones eléctricas.** **Procedimentales**	**"Evidencias de Desempeño:** **1. Validación de entorno (1.1, 1.2, 1.3, A.1 , B.2)** **2. Alistamiento recursos de instalación (1.4, 1.5, 1.6, B.1, D.1, D.2)** **3. Ensamble mecánico**	**RAP 3** **Evidencia desempeño** **1. REALIZA LA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA DE ACUERDO CON EL DISEÑO DE INSTALACIÓN Y NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. CABLEA LOS EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE ACUERDO**	

		• Instalar canalización, conductores e instrumentos según diseño. • Verificar la instalación eléctrica mediante procedimientos técnicos. Actitudinales • Aplicar normas de seguridad y salud en el trabajo. • Trabajar colaborativamente con responsabilidad y orden. • Demostrar compromiso con la calidad y la seguridad.	(2.1, 2.2, 2.3, 2.4, A.1, B.1) 4. Conexionado eléctrico (2.5, 2.6, 2.7, B.2, C.1) 5. Marcación de instrumentos y cableado (2.8, 2.9, D.1, D.2) 6. Prueba de sistema (3.1, 3.2, 3.3, A.1, B.1, B.2, C.1) 7. Puesta en servicio del instrumento (3.4, 3.5, D.1) 8. Canalización e instalación eléctrica del sistema. Evidencias de Producto: 9. Reportes de instalación y entrega de obra (1.6, 2.9, 3.5, D.1) 10. Diagrama as-built (2.8, D.2)	CON PLANOS Y MANUALES ESTABLECIDOS EN EL DISEÑO, APLICANDO NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. 2. COMPRUEBA EL ESTADO DE LA INSTALACIÓN DE ACUERDO CON PROCEDIMIENTOS Y PLANOS TÉCNICOS. Evidencia de producto 3. DILIGENCIA LA LISTA DE CHEQUEO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ACUERDO CON EL PLANO. Evidencia de Conocimiento 4. DESCRIBE EL DIAGRAMA ELÉCTRICO DEL SISTEMA DE ACUERDO CON SU FUNCIONAMIENTO.	

			11. Plano eléctrico interpretado y marcado. **12. Lista de materiales.** **13. Lista de chequeo diligenciada.** **Evidencias de Conocimiento :** **1. Instrumentación: especificaciones técnicas de instrumentos, terminología técnica, codificación** **de instrumentos, tipos de instrumentos, hojas de datos, criterios de inspección y manipulación,** **manuales de instalación, estándares técnicos (1.6, 2.2, 3.4, 3.5)** **2. Variables de proceso:**		

			concepto, características, aplicaciones, unidades y conversiones de **presión, temperatura, nivel y flujo, tipos de sensores y transmisores (1.5, 3.5)"** **3. Socialización del funcionamiento del sistema.**		

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Actuador: Dispositivo que recibe una señal de control y la transforma en una acción física sobre el proceso, como abrir una válvula, mover un motor o accionar un mecanismo.
Blindaje: Protección metálica que recubre los conductores eléctricos para reducir la interferencia electromagnética y garantizar la confiabilidad de las señales de instrumentación.
Calibración: Proceso mediante el cual se ajusta un instrumento de medición para que sus valores correspondan con un patrón de referencia, asegurando mediciones precisas y confiables.
Canalización eléctrica: Sistema de ductos, bandejas o canaletas que permite conducir y proteger los cables eléctricos e instrumentos de forma segura y ordenada.
Diagrama de lazo: Representación técnica que muestra de manera detallada la conexión eléctrica, señal y alimentación de un instrumento dentro de un sistema de control.
Interferencia electromagnética (EMI): Perturbación causada por campos eléctricos o magnéticos que puede alterar o distorsionar las señales de los instrumentos de medición y control.
Lazo de control: Conjunto de elementos interconectados (sensor, transmisor, controlador y actuador) que permiten medir, comparar y corregir una variable de proceso.
Puesta a tierra: Conexión eléctrica que desvía corrientes no deseadas hacia el suelo, protegiendo a las personas, los equipos y mejorando la estabilidad de las señales.

Sensor: Elemento que detecta una variable física del proceso y la convierte en una señal inicial que puede ser procesada por un sistema de control.
Señal analógica: Tipo de señal eléctrica continua que varía dentro de un rango definido y representa el valor de una variable de proceso.
Set Point (SP): Valor deseado o de referencia que se establece para una variable de proceso y que el sistema de control busca mantener.
Transductor: Dispositivo que convierte una magnitud física en una señal eléctrica o viceversa, facilitando la medición y el control de procesos industriales.
Transmisor: Equipo que recibe la señal del sensor y la transforma en una señal estándar industrial para su envío al sistema de control.
Variable de proceso: Magnitud física que se mide y controla en un sistema industrial, como temperatura, presión, nivel o caudal.
Verificación: Actividad que consiste en comprobar que la instalación y los instrumentos funcionan correctamente según planos y especificaciones, sin realizar ajustes.

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

Electro-Genesis. (s. f.). ***Manual de instalaciones eléctricas en baja tensión*** **[Guía técnica].** https://www.electro-genesis.com/WebGenesisBiblio/Literatura/Articulos/Instalaciones/Guias%20Normas%20Libros/Web/Manual_de_instalaciones_electricas_en_BT.pdf

López Caro, J., & Hernández Pastrana, L. (2012). ***Guía para diseñar instalaciones eléctricas domiciliarias según NTC 2050 y RETIE*** **[Guía técnica]. Universidad Tecnológica de Bolívar.** https://hdl.handle.net/20.500.12585/664

Rodríguez Redondo, H. A., & Jaimes Garcés, E. (2009). ***Manual para interpretación y aplicación del RETIE basado en la NTC 2050 para instalaciones eléctricas (acometidas y puestas a tierra)*** **(Documento académico). Universidad Industrial de Santander.** https://noesis.uis.edu.co/handle/20.500.14071/22560

Ministerio de Minas y Energía. (s. f.). ***Reglamento técnico de instalaciones eléctricas – RETIE*****.** https://www.minenergia.gov.co/es/misional/energia-electrica-2/reglamentos-tecnicos/reglamento-t%C3%A9cnico-de-instalaciones-el%C3%A9ctricas-retie/

FNMT (2017). ***Fundamentos básicos de instrumentación y control*** **[PDF].** https://www.fnmt.es/documents/10179/10666378/Fundamentos%2Bb%C3%A1sico%2Bde%2Binstrumentaci%C3%B3n%2By%2Bcontrol.pdf

Ruiz Gutiérrez, J. M. (s. f.). ***Arduino: manual de programación*** **[PDF]. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).**

https://resources.inei.edu.mx/pdfRecursos/1628871473_MANUAL%20DE%20PROGRAMACION%20ARDUINO%20de%20(Traducido%20por%20Jose%20Manuel%20Ruiz%20Gutierrez).pdf

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**César Castillo** **Carlos Otero** **Camilo Acevedo**	**Instructor** **Instructor** **Instructor**	**Articulación** **Articulación** **Articulación**	**08/02/2026**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					